

ENSINO DE FÍSICA EXPERIMENTAL NO 1º GRAU.

MAGNETISMO

*Eduardo Toshio Nagao **

INTRODUÇÃO

Como vimos no número anterior, foi desenvolvida no CESULON uma ampla pesquisa visando determinar materiais alternativos para o ensino de Física Experimental no 1º grau, cujos resultados estão sendo, paulatinamente, publicados nesta revista.

Neste número trataremos do estudo de fenômenos magnéticos, como: o processo de imantação, a neutralização dos pólos de um ímã, a construção de uma bússola aquática e dos dançarinos magnéticos.

Não é apenas entre corpos eletricamente carregados que existem forças de atração e repulsão. Estas se encontram, ainda, entre substâncias magnéticas, como a magnetita (pedra-ímã), derivado natural do óxido de ferro. O magnetismo parece concentrar-se em duas pequenas áreas, nas extremidades do ímã. São os pólos magnéticos. Quando se suspende uma barra magnética, de modo a deixá-la livre, ela se coloca numa posição tal que uma das extremidades aponta sempre na direção norte. Nessa extremidade, o pólo se chama pólo norte. Na extremidade oposta, fica o pólo sul. Um pólo norte atrai sempre um pólo sul. Pólos semelhantes repelem-se. Um pólo magnético não pode, como a carga elétrica, existir isoladamente, mas apenas em conjunção com outro pólo, como um dipólo.

Alguns metais, como o ferro e o níquel, e certas ligas, são consideravelmente mais magnéticos do que outras substâncias. Dizemos que apresentam ferromagnetismo. Um ferromagneto não aparece, normalmente, magnetizado, em estado natural. É transformado em ímã através de diversos processos, um dos quais consiste em colocar o corpo no campo magnético de um eletroímã. Quando o campo magnético é retirado, alguns ferromagnéticos conser-

* *Professor do Departamento de Ciências Exatas
do Centro de Estudos Superiores de Londrina - CESULON.*

vam o seu magnetismo muito fortes (ímãs fortes), ao passo que outros o perdem com relativa rapidez (ímãs fracos). Acima de determinada temperatura, chamada temperatura Curie, cujo valor depende da substância, um ferromagneto perde sua potência magnética, tornando-se paramagnético. Possui, nesse caso, propriedades magnéticas muito fracas.

Um ímã pode ser dividido em ímãs cada vez menores. Este fato, reunido ao conhecimento de que a maior parte dos ferromagnetos pode ser magnetizada e desmagnetizada - pelo aquecimento, por exemplo - conduziu à idéia de que um ferromagneto contém elevadíssimo número de minúsculos ímãs elementares. Estes componentes magnéticos consistem em grandes agrupamentos de átomos, fortemente presos entre si pela complicada interação resultante do movimento de seus elétrons - não apenas movimento orbital, mas, ainda, um movimento de rotação do próprio elétron em torno de seu próprio eixo. Esse movimento é conhecido como rotação ("spin"). A conjugação de ambos faz com que cada grupo se comporte como um minúsculo ímã, chamado domínio. Cada domínio contém cerca de 10^{15} átomos e 6000 domínios ocupam o volume equivalente ao ocupado por uma cabeça de alfinete. Antes que um ferromagnético seja imantado, o campo de cada domínio pode apontar para qualquer direção, pois o magnetismo resultante do corpo, é igual a zero. Quando se aplica um campo externo, os ímãs elementares tendem a alinhar-se na direção do campo e o corpo torna-se, então, magnético.

A experiência seguinte irá ajudá-lo a compreender.

As experiências a serem apresentadas são exemplos das muitas que podem ser feitas, usando-se um pouco de imaginação e habilidade. Espera-se que, através dessas experiências, o leitor possa compreender alguns fenômenos magnéticos.

As experiências correspondem ao número 7, pois as outras foram publicadas nos números anteriores.

EXPERIÊNCIA Nº 7

IMANTAÇÃO, NEUTRALIZAÇÃO DOS PÓLOS DE UM ÍMÃ, CONSTRUÇÃO DE UMA BÚSSOLA AQUÁTICA E DANÇARINOS MAGNÉTICOS.

Material necessário:

- uma agulha de coser em torno de 3 cm de comprimento;
- sete agulhas não muito grandes;

- sete esferas de isopor;
- dois ímãs retos;
- um prato de louça;
- um recipiente de vidro;
- óleo;
- limalhas de ferro.

PROCEDIMENTOS

7.1. IMANTAÇÃO

Pegar uma agulha de coser, que tenha pelo menos três centímetros de comprimento e comprovar se ela é capaz de atrair limalhas de ferro. Exceto se já tiver imantada ficará comprovado que ela não poderá atraí-los. A seguir, com um ímã, fricção um de seus pólos ao longo da agulha, pressionando e movimentando o ímã sempre na mesma direção. Inicialmente uma fricção, em seguida, levantar o ímã e depois voltar ao ponto de partida. Repetir esse procedimento por umas dez ou quinze vezes, sempre com o mesmo pólo do ímã, não importando seja ele norte ou sul. Veja a figura 01.

Feito isso, aproximar a agulha da limalha de ferro. Esta será atraída pela agulha, já convertida em um pequeno ímã.

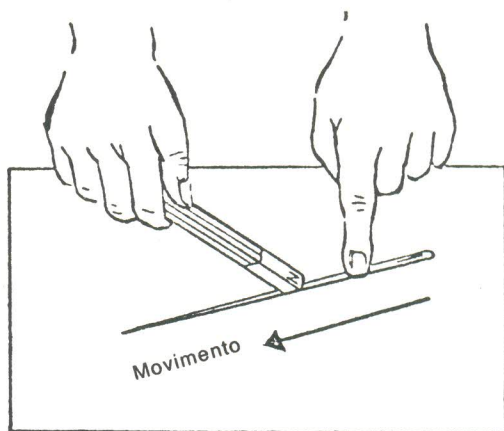


FIGURA 01

Você poderá verificar se a agulha magnetizada se comporta como verdadeiro ímã, com um pólo localizado em cada extremo. Para isso, suspenda a agulha por um fio, tal qual como a figura 02. Aproxime dela o pólo de um ímã, sem chegar a encostá-lo na agulha. Se os pólos forem iguais eles se repelem e se forem diferentes haverá atração.

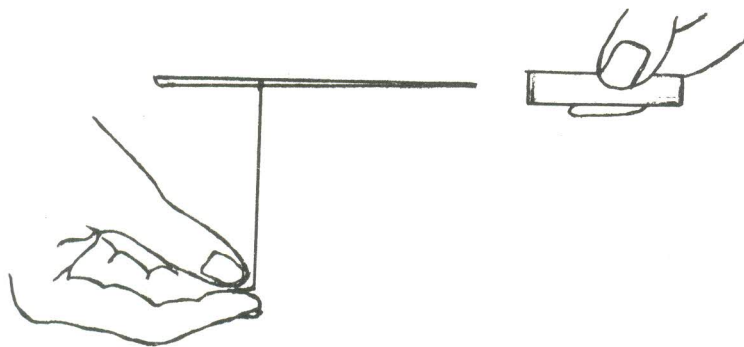


FIGURA 02

7.2 NEUTRALIZAÇÃO DOS PÓLOS DE UM ÍMÃ

Dois ímãs podem ter sua ação neutralizada quando se superpõem dois pólos de nomes contrários e igual poder magnético.

Contrariamente, se dois pólos de um mesmo nome pudessem superpor-se intimamente, o ímã resultante teria um poder magnético equivalente à soma de ambos.

Pegar um ímã reto, como demonstra a figura 03. Faça aderir a um de seus extremos uma peça polar, ou outro corpo magnético qualquer, e mantenha o conjunto em sua mão esquerda.

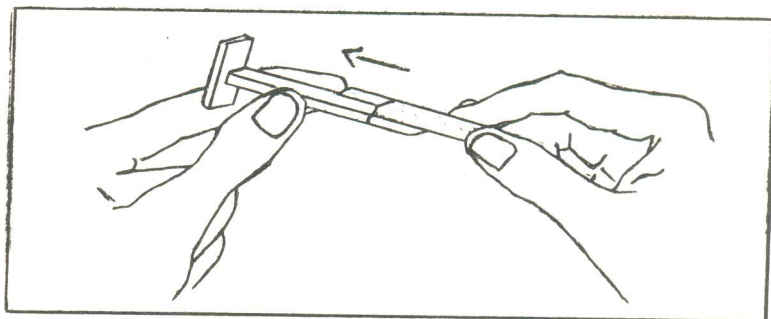


FIGURA 03

Segurar com a mão direita o outro ímã reto e começar a deslizá-lo sobre o anterior, de modo que se produza o encontro dos pólos de nomes contrários.

Observar-se-á que em um dado momento, o corpo aderido começa a se desprender, podendo-se cair.

Se os campos magnéticos forem de igual intensidade, o corpo magnético pendurado a um dos ímãs cairá sempre que se repetir esta experiência. Mas, o campo magnético de um dos ímãs poderá ser mais intenso que o de outro ímã. Assim, se a peça de ferro estiver pendurada ao ímã mais fraco, cairá sempre que se repetir a experiência. Se estiver pendurada ao ímã mais forte, poderá não cair. Pode-se concluir que se consegue, nesta experiência, produzir um campo magnético de uma intensidade equivalente à diferença das apresentadas pelos dois ímãs.

7.3. CONSTRUÇÃO DA BÚSSOLA AQUÁTICA

Colocar água em um prato de louça. Sobre a água colocar óleo, tomando toda a superfície. Com cuidado para que não afunde, colocar sobre o óleo uma agulha magnetizada e observar-se-á que ela se comporta como uma verdadeira bússola capaz de se orientar na direção norte-sul. (Vide figura 04).

Usando-se ímãs, é possível obrigá-la a fazer os movimentos que desejar.

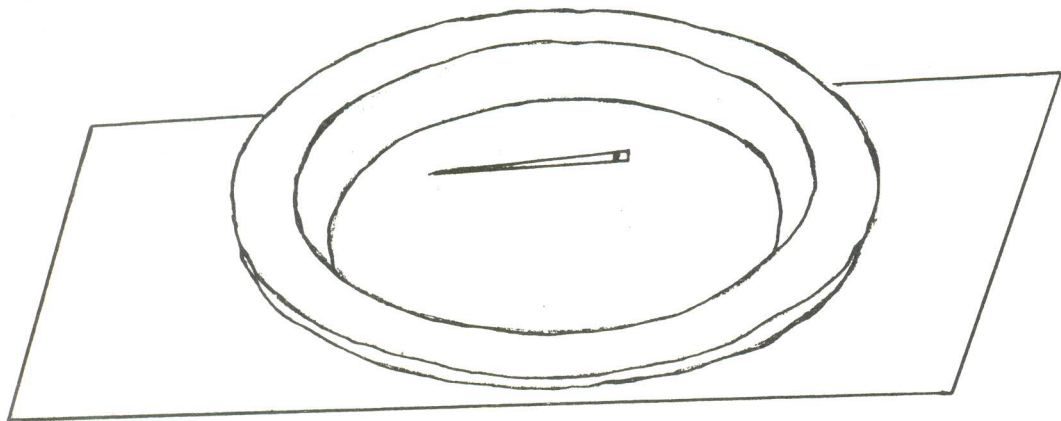


FIGURA 04

7.4. CONSTRUÇÃO DE DANÇARINOS MAGNÉTICOS.

Pegar algumas esferas de isopor, atravessando-as por uma agulha não muito grande previamente magnetizada. A seguir colocar água num recipiente não magnético, até a altura de pelo menos 4 centímetros, e ali colocá-las de modo a fazerem flutuar. Aproximando-se um ímã, veremos que as esferas se movem devido ao efeito da atração e repulsão que sofrem as agulhas. (Veja a figura 05).

Se todas as agulhas foram preparadas de formas idênticas, veremos que os “dançarinos magnéticos” nunca se abordarão, pois tendem a repetir-se. Se, porém aproximarmos do recipiente o pólo sul de algum dos ímãs retos (supõe-se que o pólo norte das agulhas está situado em seus fundos), as esferas se acercarão mas nunca chegarão a tocar-se.

No caso, produz-se um fenômeno de atração entre o pólo sul do ímã reto e o pólo norte localizado no fundo de cada agulha, mas, ao mesmo tempo, verifica-se o efeito de repulsão entre os pólos das agulhas.

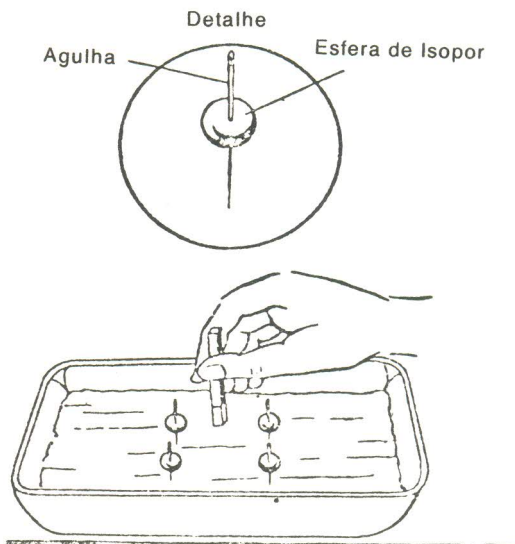


FIGURA 05

Obtém-se resultados muito interessantes colocando-se vários “dançarinos” e observando-se as figuras que se formam sob a ação do ímã. Assim, se os corpos postos a flutuar fossem sete, poderia ocorrer que seis deles indicassem com seus vértices a forma de um suposto hexágono e o sétimo se colocaria ao centro.

BIBLIOGRAFIA

ISAACS, Alan & PITT, Valerie. **Física**. São Paulo, Melhoramentos, Ed. da Universidade de São Paulo, 1976.

Enciclopédia Britânica do Brasil. **Mini-laboratório de ciência Exitus**. São Paulo, Mirador Internacional, 4ª ed., 1974.